

536 567
10/536567

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT IM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juni 2004 (17.06.2004)

PCT

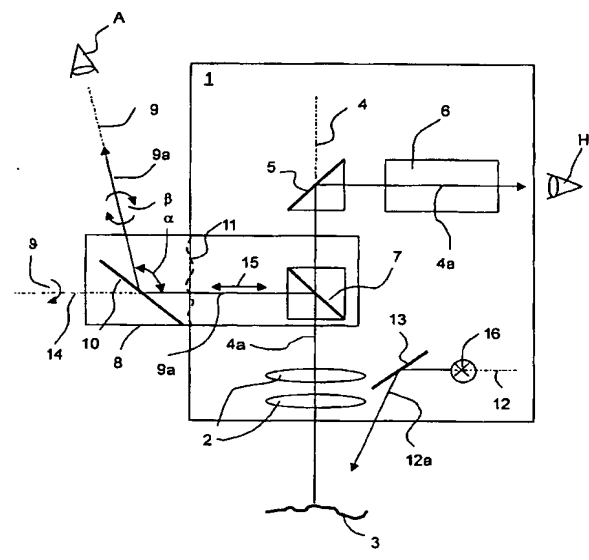
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/051343 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02B 21/22, AG [CH/CH]; Max Schmidheiny-Strasse 201, CH-9435 Heerbrugg (CH).
21/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/013493 (72) Erfinder; und
(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Dezember 2003 (01.12.2003) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SANDER, Ulrich [DE/CH]; Höhlerstr. 53, CH-9445 Rebstein (CH).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (30) Angaben zur Priorität: 102 55 967.8 29. November 2002 (29.11.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LEICA MICROSYSTEMS (SCHWEIZ) Veröffentlicht: mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR OPTICALLY VIEWING A STEREOSCOPIC OBSERVATION BEAM PATH

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR AUSSPIEGELUNG EINES STEREOSKOPISCHEN BEOBACHTUNGSSTRAH-
LENGANGS



(57) Abstract: The invention relates to a device for optically viewing at least one stereoscopic observation beam path of a main observation beam path of a microscope, for example a surgical stereomicroscope. Said device comprises a zoom (6), whose axis is displaced at optically viewing an assistant's stereoscopic observation beam paths (9a, b). The beam splitter (7) is interposed between the main lens (2) and the zoom (6) and can be continuously rotated, together with the assistant's microscope (8), about the optical axis (4) of the main lens (2), thereby making it possible to optically utilize it in any rotational position.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ausspiegelung von mindestens einem stereoskopischen Beobachtungsstrahlengang aus einem Haupt-Beobachtungsstrahlengang eines Mikroskops, beispielsweise einem Stereo-Operationsmikroskop, mit einem Zoom (6), dessen Achse in einem Winkel zur optischen Achse (4) des Hauptobjektivs (2) angeordnet ist und mit einem Strahlenteiler (7) für die

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/051343 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Ausspiegelung von stereoskopischen Assistenten-Beobachtungsstrahlengängen (9a, b). Der Strahlenteiler (7) ist zwischen dem Hauptobjektiv (2) und dem Zoom (6) angeordnet und gemeinsam mit dem Assistentenmikroskop (8) kontinuierlich um die optische Achse (4) des Hauptobjektivs (2) drehbar und damit in jeder Drehlage optisch benutzbar.

5

**Vorrichtung zur Ausspiegelung eines stereoskopischen
Beobachtungsstrahlengangs**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ausspiegelung von mindestens einem stereoskopischen Beobachtungsstrahlengang aus einem Mikroskop, beispielsweise einem Stereo-Operationsmikroskop.

10

In der Neurochirurgie und der Ophthalmologie besteht der Wunsch, dass zwei gleichberechtigte Operateure (Chirurg und Assistent) das Operationsgeschehen unter dem Mikroskop verfolgen können. Um zwei Mikroskope miteinander zu kombinieren, wurden schon sehr früh zahlreiche Möglichkeiten angeboten:

15

Aus der DE-AS 1 217 099 ist eine stereomikroskopische Einrichtung in verschiedenen Varianten bekannt, die aus mindestens zwei Stereomikroskopen M_1 und M_2 mit gemeinsamer Objektebene besteht, welche eine Simultanbeobachtung des Operationsfeldes durch zwei oder mehrere Personen gestattet. In derartigen Geräten ist durch eine Kombination von Reflektoren (Teilerprismen) dafür gesorgt, dass die Achsen der einzelnen Beobachtungsstrahlengänge zwischen Objektiv und Objekt zusammenfallen.

20 Dass solche Mikroskope sich am Markt nicht durchgesetzt haben, liegt an der Tatsache, dass gemäß Fig.1 dieser Veröffentlichung das Teilerprisma unterhalb der Hauptobjektive O_1 und O_2 der Mikroskope M_1 und M_2

angeordnet ist und dort im konvergenten Strahlengang zu Astigmatismus führt, der wegen der Rotation des Mikroskops M_2 um M_1 nicht korrigierbar ist. Als Ausführungsvarianten dazu werden in dieser Auslegeschrift Figuren dargestellt, bei denen sich das Teilerprisma oberhalb des Hauptobjektivs O_H befindet. Hierbei ist es nachteilig, dass der Strahlengang extrem lang ist und somit zu weiteren optisch notwendigen Korrekturmaßnahmen führt, beispielsweise für die Pupillenlage. Kombinationen von Umlenkelementen, wie sie in den Fig. 2 bis Fig. 7 der DE-AS 1 217 099 vorgeschlagen werden, führen aufgrund der langen Glaswege zu unvermeidbaren Vignettierungen.

5 Weiterhin ist bei diesem Prinzip, zwei Mikroskope mit senkrechtem Aufbau parallel zu einer Achse zu kombinieren, die Bauhöhe sehr groß. Dies führt zu ergonomischen Nachteilen, die insbesondere bei Operationsmikroskopen stark ins Gewicht fallen.

10

Teilweise konnten diese Nachteile - vgl. die Dokumente DE-C2 33 33 471 und US 4,605,287 - beseitigt werden. So wurde der Strahlenteiler durch eine dünne Teilerplatte im konvergenten Strahlengang unterhalb des Hauptobjektivs ersetzt. Dadurch wird ein Astigmatismus vermieden, aber es entstehen störende Doppelbilder. Eine Ausführungsform ist in dem Leica-Prospekt: "0° assistant's microscope, stereo - For assisting and training in ophthalmology", Dokument-Nr.: M1-665-0en, Publikations-Vermerk: VI. 98 (Juni 1998) beschrieben.

15

20

Eine andere Maßnahme ist in der DE-C2 43 31 635 dargestellt. Bei diesem Spezialmikroskop für die Ophthalmologie ist das Strahlenteilerelement oberhalb des gemeinsamen Hauptobjektivs angeordnet. Um die Bauhöhe zu reduzieren, wurde ein besonders niedriges Umlenkelement konstruiert, das allerdings eine mechanische, aber keine optische Rotation des Assistentenmikroskops um das Hauptmikroskop ermöglicht. Damit besteht ausschließlich die Möglichkeit, das Assistentenmikroskop optisch nur rechts oder links vom Hauptmikroskop zu nutzen. Dadurch ist die Anwendung dieses Systems auf die Ophthalmologie beschränkt und in der Neurochirurgie nicht ausreichend einsetzbar. In der Neurochirurgie wird nämlich gefordert, dass das

25

30

Assistentenmikroskop mechanisch und optisch kontinuierlich um das Hauptmikroskop schwenkbar ist. Insgesamt hat dieses Mikroskop den Vorteil, dass kein Astigmatismus entsteht; es ergeben sich auch keine Doppelbilder und die Bauhöhe ist ausreichend klein.

- 5 In der DE-A1-195 41 420 wird ein Mikroskop beschrieben, bei dem die Beleuchtungseinrichtung in mindestens zwei Positionen relativ zum Hauptmikroskop angeordnet werden kann. So wird eine Ausspiegelung für ein Assistentenmikroskop beschrieben, welche drehbar um die Achse des Hauptmikroskops und zwischen Objektiv und diesem Hauptmikroskop
10 angeordnet ist. Dies führt bei dem beschriebenen System zu einer großen, ergonomisch ungünstigen Bauhöhe sowie zu Vignettierungen und für den Beobachter zu störenden Reflexen.

- Dagegen wird in der US-A1-2001/0010592 ein Mikroskop beschrieben, bei dem zur Reduktion der Bauhöhe ein horizontal liegendes, zweikanaliges
15 Zoomsystem vorgeschlagen wird. Dabei wird ein Strahlenteiler mit dem Assistentenmikroskop unterhalb des Hauptobjektivs angeordnet. Dadurch ist eine Schnittstelle vorhanden, an der das Assistentenmikroskop wahlweise entfernt werden kann. Nachteilig wirkt sich jedoch aus, dass jedes Mikroskop sein eigenes Hauptobjektiv benötigt, welche gegebenenfalls elektromechanisch miteinander gekoppelt werden müssen. Ebenso ist die Einsetzbarkeit
20 beschränkt, da keine Rotation möglich ist. Da der Strahlenteiler des Assistentenmikroskops auch vom Beleuchtungsstrahlengang durchsetzt wird, entstehen dort äußerst schwierig zu beseitigende Reflexionen. Dieser Strahlenteiler wird divergent vom Beobachtungsstrahlengang durchsetzt und
25 führt damit zu störenden Vignettierungen. Mit dieser Anordnung des Strahlenteilers wird zusätzlich ein Astigmatismus in Kauf genommen, der von der relativen Orientierung des Assistentenmikroskops zum Hauptmikroskop abhängt.

- Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen,
30 die eine optisch und mechanisch kontinuierlich drehbare Ausspiegelung von

mindestens einem stereoskopischen Beobachtungsstrahlengang für ein Assistentenmikroskop unter Vermeidung aller oben genannten Nachteile ermöglicht.

- 5 Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass ein Strahlenteiler für die Ausspie-
gelung der stereoskopischen Assistenten-Beobachtungsstrahlengänge
zwischen dem Hauptobjektiv und dem Zoom des Hauptmikroskops
angeordnet ist, der gemeinsam mit dem Assistentenmikroskop um die
optische Achse des Hauptmikroskops kontinuierlich drehbar und damit in jeder
Drehlage optisch benutzbar ist. Unter kontinuierlich drehbar wird eine Rotation
10 um die optische Achse des Hauptobjektivs verstanden, die einen beliebigen
Drehwinkel um die Achse stufenlos und/oder in Stufen ermöglicht. Um die
Bauhöhe des Hauptmikroskops zu verringern, wird die Anordnung des
Strahlenteilers erfindungsgemäß mit einem Zoom kombiniert, dessen Achse
von der optischen Achse des Hauptmikroskops abweicht. Dieses Zoom
15 besteht aus zwei baugleichen optischen Systemen, die bevorzugt senkrecht
auf der optischen Achse des Hauptobjektivs liegen. In jedem
stereoskopischen Teilstrahlengang ist somit ein Zoom.

Weitere Ausführungsformen stellen beispielsweise schräg liegende, nicht
parallele optische Kanäle im Zoom dar.

- 20 Der Strahlenteiler kann eine geometrische oder physikalische Strahlteilung
bewirken und als Teilerwürfel, Teilerplatte oder Pellicle ausgeführt sein oder
sogar aus einem LCD-Element bestehen.

- Durch die Anordnung des Strahlenteilers zwischen Hauptobjektiv und dem
Zoom werden alle optisch notwendigen Korrekturen durchführbar,
25 beziehungsweise werden ursächlich gar nicht notwendig, da kein
Astigmatismus, keine Doppelbilder, keine Reflexe durch die Beleuchtung und
keine Vignettierungen auftreten. Im Weiteren durchsetzen die Haupt-
Beobachtungsstrahlengänge und die Assistenten-Beobachtungs-

strahlengänge das gemeinsame Hauptobjektiv, was zusätzlich vorteilhafterweise dazu führt, dass für das Assistentenmikroskop kein separates Objektiv mit einer elektromechanischen Koppelung zum Hauptobjektiv notwendig ist.

- 5 Als weitere Ausführungsform kann das Assistentenmikroskop über eine mechanische Trennstelle vom Mikroskop entfernt werden. Als Variante dazu ist das Assistentenmikroskop wahlweise mit oder ohne Strahlenteiler aus dem Hauptmikroskop entfernbar.

- 10 Darüber hinaus kann das Assistentenmikroskop im Bereich zwischen dem Strahlenteiler und dem Umlenkelement optische Bauelemente (Rund- und/oder Planoptiken) enthalten, die es ermöglichen, diesen besagten Abstand zwischen Strahlenteiler und Umlenkelement zu verändern. Wird das Umlenkelement relativ zum Strahlenteiler um die Achse des Assistenten-
- 15 zwischen Strahlenteiler und Umlenkelement optische Bildumkehrelemente - beispielsweise Dove-Prismen - ihren Platz.

- Das gemeinsam genutzte Hauptobjektiv kann für eine feste oder variable Brennweite ausgelegt sein. Insbesondere bei einer variablen Brennweite des Hauptobjektivs ist es sinnvoll, die Beleuchtung durch das Hauptobjektiv zu
- 20 führen, also zwischen Hauptobjektiv und Teilerprisma anzuordnen. Damit wird automatisch gewährleistet, dass das Leuchtfeld immer in der richtigen Lage und Größe dem Objektfeld zugeordnet ist. Allerdings wird jedoch die Bauhöhe nachteilig vergrößert. Um dieses zu vermeiden, empfiehlt es sich, das in der deutschen Patentanmeldung mit dem amtlichen Aktenzeichen: 102 35 706.4
- 25 beschriebene "Objektiv mit Beleuchtung" einzusetzen. Dieses von den Haupt- und Assistenten-Beobachtungsstrahlengängen sowie dem Beleuchtungsstrahlengang gemeinsam genutzte Hauptobjektiv ist in einen Objektivteil für die Beobachtung und einen zweiten Objektivteil für die Beleuchtung getrennt, wobei der Objektivteil für die Beleuchtung aus dem Hauptobjektiv entfernt und
- 30 in einem Winkel zur optischen Achse des Hauptobjektivs angeordnet ist.

Das oben beschriebene 'Objektiv mit Beleuchtung' kann wahlweise um die optische Achse des Hauptobjektivs gedreht werden.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand der Figuren näher erläutert.

- 5 Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile; Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indices geben funktionsgleiche Bauteile an.

Es zeigen dabei in schematischer Darstellung:

10 Fig. 1: den Gesamtaufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Ausspiegelung in Seitenansicht und

Fig. 2: eine Detailansicht der in Fig.1 dargestellten Vorrichtung mit rotierbarem Strahlenteiler in Aufsicht.

15 In Fig. 1 sind ein Hauptmikroskop 1 mit einem Chirurgen als Hauptbeobachter H mit einem Hauptobjektiv 2 mit vertikaler optischer Achse 4, ein Objekt 3 und ein Assistentenmikroskop 8 für einen Assistenten A dargestellt. Ein von einer Lichtquelle 16 ausgehender Beleuchtungsstrahlengang 12a mit einer Achse 12 wird über ein Umlenkelement 13 auf ein Objekt 3 - beispielsweise einen Patienten - projiziert. Das Objekt 3 wird durch stereoskopische Haupt-Beobachtungsstrahlengänge 4a, b über ein Hauptobjektiv 2, einen Strahlenteiler 7 und ein weiteres Umlenkelement 5 in ein horizontal liegendes Zoom 6
20 abgebildet.

Aufgrund der Seitenansicht des Hauptmikroskops 1 ist in Fig. 1 nur einer 4a der beiden stereoskopischen Haupt-Beobachtungsstrahlengänge 4a, b und einer 9a der beiden Assistenten-Beobachtungsstrahlengänge 9a, 9b und
25 eines der beiden baugleichen Zooms 6 sichtbar. Die im Folgenden beschriebene Funktionsweise der Haupt- und Assistenten-Beobachtungs-

strahlengänge 4a, 9a gilt in analoger Weise auch für die Beobachtungsstrahlengänge 4b, 9b.

Weitere für die Funktionsweise des Mikroskops wichtige Bauelemente - wie Binokulartubus und Okulare - sind der Einfachheit halber in dieser Figur nicht dargestellt.

Der Strahlenteiler 7 teilt den Haupt-Beobachtungsstrahlengang 4a in zwei Teilstrahlengänge auf: Der eine Teilstrahlengang transmittiert den Strahlenteiler 7 weiterhin als Haupt-Beobachtungsstrahlengang 4a. Der andere Teilstrahlengang wird vom Strahlenteiler 7 aus dem Haupt-Beobachtungsstrahlengang 4a als Assistenten-Beobachtungsstrahlengang 9a ausgespiegelt. Dieser Assistenten-Beobachtungsstrahlengang 9a wird über ein weiteres Umlenkelement 10 in einen der Einfachheit halber in dieser Figur nicht dargestellten Binokulartubus mit Okularen geführt. Dieses Umlenkelement 10 ermöglicht durch seine Anordnung eine Kippung und damit eine winkelveränderliche Umlenkung um den Betrag α der Beobachtungsstrahlen 9a, b für den Assistenten A.

Der nicht dargestellte Binokulartubus kann um eine optische Achse 9, die zwischen den Assistenten-Beobachtungsstrahlengängen 9a und 9b liegt, des Assistentenmikroskops 8 drehbar angeordnet sein und damit eine Drehung um den Winkel β der Assistenten-Beobachtungsstrahlengänge 9a, b ermöglichen.

Das Assistentenmikroskop 8 kann beispielsweise an einer mechanischen Trennstelle 11 vom Hauptmikroskop 1 abtrennbar sein.

Eine Abstandsvariation 15 kennzeichnet die Möglichkeit, den Abstand zwischen dem Strahlenteiler 7 und dem Umlenkelement 10 zu variieren. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, das Umlenkelement 10 relativ zum

Strahlenteiler 7 um eine Achse 14, die zwischen den beiden Assistenten-Beobachtungsstrahlengängen 9a, b liegt, um einen Winkel ϑ zu drehen.

5 In Fig. 2 ist eine Rotation γ des Strahlenteilers 7, die kontinuierlich um die optische Achse 4 des Hauptobjektivs 2 erfolgt, ersichtlich. Im Weiteren sind die Haupt-Beobachtungsstrahlengänge 4a,b sowie die Assistenten-Beobachtungsstrahlengänge 9a, b dargestellt. Als Projektion in die Ebene des Strahlenteilers 7 ist der Umriss des Hauptobjektivs 2 sichtbar. Die Rotation des Strahlenteilers 7 erfolgt erfindungsgemäß gemeinsam mit dem in dieser Figur nicht dargestellten Assistentenmikroskop 8.

Bezugszeichenliste

	1	-	Hauptmikroskop für (H)
	2	-	Hauptobjektiv
	3	-	Objekt (Leuchtfeld)
5	4	-	optische Achse von (2)
	4a, b	-	Haupt-Beobachtungsstrahlengang
	5	-	Umlenkelement für (4a, b)
	6	-	Zoom
	7	-	Strahlenteiler
10	8	-	Assistentenmikroskop für (A)
	9	-	optische Achse von (8)
	9a, b	-	Assistenten-Beobachtungsstrahlengang für (A)
	10	-	Umlenkelement für (9a, b)
	11	-	mechanische Trennstelle
15	12	-	Achse von (12a)
	12a	-	Beleuchtungsstrahlengang
	13	-	Umlenkelement für (12a)
	14	-	horizontale Achse von (8)
	15	-	Abstandsvariation zwischen (7) und (10)
20	16	-	Lichtquelle
	α	-	Kippung von (10)
	β	-	Drehung von (9a, b)
	γ	-	Rotation von (7)

- 9 - Drehwinkel um (14)
- A - Assistent
- B - Haupt-Beobachter (Chirurg)

Patentansprüche

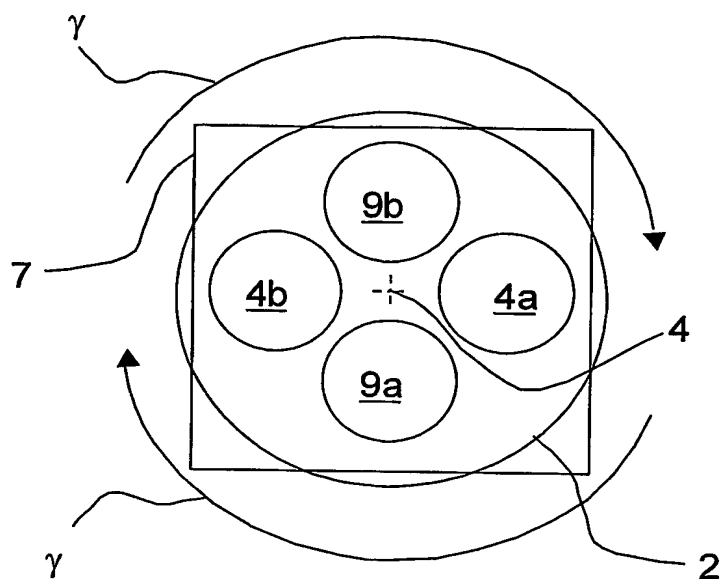
1. Vorrichtung zur Ausspiegelung von mindestens einem stereoskopischen Beobachtungsstrahlengang aus einem Haupt-Beobachtungsstrahlengang eines Mikroskops, beispielsweise einem Stereo-Operationsmikroskop, mit
5 einem Hauptmikroskop (1) und einem Assistentenmikroskop (8), mit einem Zoom (6), dessen Achse in einem Winkel zur optischen Achse (4) eines Hauptobjektivs (2) angeordnet ist und mit einem Strahlenteiler (7) für die Ausspiegelung von stereoskopischen Assistenten-Beobachtungsstrahlengängen (9a, b), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahlenteiler (7) zwischen dem Hauptobjektiv (2) und dem Zoom (6) angeordnet
10 und gemeinsam mit dem Assistentenmikroskop (8) um die optische Achse (4) des Hauptobjektivs (2) kontinuierlich drehbar und damit in jeder Drehlage optisch benutzbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zoom
15 (6) in jedem der stereoskopischen Teilstrahlengänge wenigstens ein - gegebenenfalls mehrteiliges - optisches System umfasst.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optischen Systeme des Zooms (7) im
20 Wesentlichen senkrecht zur optischen Achse (4) des Hauptobjektivs (2) liegen.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Assistentenmikroskop (8) an einer mechanischen Trennstelle (11) vom Hauptmikroskop (1) - gegebenenfalls mit dem Strahlenteiler (7) - abtrenn- und/oder entfernbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Assistentenmikroskop (8) im Bereich zwischen dem Strahlenteiler (7) und einem Umlenkelement (10) optische Bauelemente enthält, die eine Abstandsvariation (15) und/oder eine Bildrotation zwischen dem Strahlenteiler (7) und dem Umlenkelement (10) ermöglichen.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Umlenkelement (10) relativ zum Strahlenteiler (7) um eine Achse (14) des Assistentenmikroskops (8) drehbar ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rotation des Strahlenteilers (7) zusammen mit dem Assistentenmikroskop (8) motorisch oder manuell antreibbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ausgekoppelten Assistenten-Beobachtungsstrahlengänge (9a, b) auf ein Umlenkelement (10) geführt sind, das durch seine Anordnung beziehungsweise Ausbildung eine Kippung und damit eine winkelveränderliche Umlenkung der Assistenten-Beobachtungsstrahlen (9a, b) um einen Winkel (α) ermöglicht.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hauptobjektiv (2) mit einer festen oder variablen Brennweite ausgelegt ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein optionaler Beleuchtungsstrahlengang (12a) durch das gemeinsam genutzte Hauptobjektiv (2) geführt ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das gemeinsam genutzte Hauptobjektiv (2) des Hauptmikroskops (1) in zwei oder mehrere Teile aufgetrennt ist.
- 5 12. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teil des Hauptobjektivs (2) für die Hauptbeobachtungsstrahlengänge (4a, b) des Hauptmikroskops (1) genutzt ist und ein anderer Teil des Hauptobjektivs (2) für den Beleuchtungsstrahlengang (12a) vorgesehen ist.
- 10 13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hauptobjektiv (2) zusammen mit der Beleuchtungseinrichtung um die optische Achse (4) des Hauptobjektivs (2) drehbar angeordnet ist.

2 / 2

Fig.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/JP03/13493

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G02B21/22 G02B21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 406 (P-777), 27 October 1988 (1988-10-27) -& JP 63 143519 A (CANON INC), 15 June 1988 (1988-06-15) abstract; figures 1-3	1-4, 7, 9-13
Y	---	5, 6, 8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 284 (P-892), 29 June 1989 (1989-06-29) -& JP 01 068891 A (SONY CORP), 14 March 1989 (1989-03-14) abstract; figures	5
A	---	1-4, 6-13
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 March 2004

Date of mailing of the international search report

15/04/2004

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Seibert, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No
PCT/EP 93/13493

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 664 392 A (STORZ INSTR CO) 10 January 1992 (1992-01-10) abstract; figures 2,10	6,8
A		1-5,7, 9-13
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 451 (P-1424), 18 September 1992 (1992-09-18) -& JP 04 159508 A (OLYMPUS OPTICAL CO LTD), 2 June 1992 (1992-06-02) abstract; figures	1-13
A	----- DE 295 05 775 U (ZEISS CARL FA) 1 June 1995 (1995-06-01) figures	1-13
A	----- US 4 008 946 A (TSUDA HIROSHI ET AL) 22 February 1977 (1977-02-22) figure 1 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/E01/03/13493

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 63143519	A	15-06-1988	JP 1999652 C JP 7018976 B	08-12-1995 06-03-1995
JP 01068891	A	14-03-1989	NONE	
FR 2664392	A	10-01-1992	FR 2664392 A1	10-01-1992
JP 04159508	A	02-06-1992	JP 2945118 B2	06-09-1999
DE 29505775	U	01-06-1995	DE 9406767 U1 DE 29505775 U1	16-06-1994 01-06-1995
US 4008946	A	22-02-1977	JP 51023754 A JP 1081823 C JP 51030748 A JP 56011926 B	25-02-1976 29-01-1982 16-03-1976 18-03-1981

1 - **nales Aktenzeichen**
PCT/E 8/13493

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 406 (P-777), 27. Oktober 1988 (1988-10-27) -& JP 63 143519 A (CANON INC), 15. Juni 1988 (1988-06-15) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	1-4,7, 9-13
Y	---	5,6,8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 284 (P-892), 29. Juni 1989 (1989-06-29) -& JP 01 068891 A (SONY CORP), 14. März 1989 (1989-03-14) Zusammenfassung; Abbildungen	5
A	---	1-4,6-13
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie auszuführen)

*O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

***X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

1Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. März 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/04/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Seibert, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Ir nales Aktenzeichen

PCT/E 3/13493

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 2 664 392 A (STORZ INSTR CO) 10. Januar 1992 (1992-01-10) Zusammenfassung; Abbildungen 2,10	6,8
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 451 (P-1424), 18. September 1992 (1992-09-18) -& JP 04 159508 A (OLYMPUS OPTICAL CO LTD), 2. Juni 1992 (1992-06-02) Zusammenfassung; Abbildungen	1-5,7, 9-13
A	----- DE 295 05 775 U (ZEISS CARL FA) 1. Juni 1995 (1995-06-01) Abbildungen	1-13
A	----- US 4 008 946 A (TSUDA HIROSHI ET AL) 22. Februar 1977 (1977-02-22) Abbildung 1 -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

li des Aktenzeichen
PCT/ 3/13493

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 63143519	A	15-06-1988	JP	1999652 C	08-12-1995
			JP	7018976 B	06-03-1995
JP 01068891	A	14-03-1989	KEINE		
FR 2664392	A	10-01-1992	FR	2664392 A1	10-01-1992
JP 04159508	A	02-06-1992	JP	2945118 B2	06-09-1999
DE 29505775	U	01-06-1995	DE	9406767 U1	16-06-1994
			DE	29505775 U1	01-06-1995
US 4008946	A	22-02-1977	JP	51023754 A	25-02-1976
			JP	1081823 C	29-01-1982
			JP	51030748 A	16-03-1976
			JP	56011926 B	18-03-1981